

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

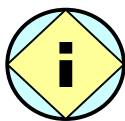
В.О. Бараннік

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з дисципліни

“ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ”

(для студентів денної і заочної форм навчання напрям 0708 „Екологія”
(6.040106 – Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване
природокористування))



**Харків
ХНАМГ
2009**

Бараннік В.О. Конспект лекцій з дисципліни “Інформаційні технології управління” (для студентів денної і заочної форм навчання напрям 0708 „Екологія” (6.040106 – Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування)) / Бараннік В.О.; Харк. нац. акад. міськ. гос-ва. – Х.: ХНАМГ, 2009. – 52 с.

Автор: В.О. Бараннік

Рецензенти: доц. В.М. Ладиженський,
ст. викл. Ю.І. Вергелес

Рекомендовано кафедрою інженерної екології міст,
протокол № 9 від 30.03.2009.

***“Наука є організована інформація,
мудрість є організоване життя.”***

Еммануїл Кант

ВСТУП

Мета цього посібника – ознайомити студентів з основами управління, його методологічного та інформаційного забезпечення, які можуть бути корисними інженеру-екологу в його професійній діяльності.

Протягом останніх сорока років минулого століття галузь управління отримала надзвичайного розвитку завдяки удосконаленню технічних засобів вимірювання, передачі, обчислювання даних й поглибленню розуміння принципів і методів, що складають основу управління. Системи управління тепер відіграють вирішальну роль у багатьох галузях, таких як виробництво, електроніка, зв'язок, транспорт, комп'ютери і комп'ютерні мережі, військові системи тощо.

Початок ХХІ століття знаменується новими можливостями для поширеного застосування принципів і методів управління. Засоби отримання даних, зв'язку, обчислень й створення інформаційних мереж постійно дешевшають і поширюються. Це створює реальні перспективи для появи й розповсюдження машин зі штучним інтелектом та швидкими реакціями, що приведе до зміни майже всіх аспектів життя на планеті, що включають не тільки споживання речовин, енергії і інформації, але й саме навколишнє середовище, в якому ми живемо.

Відбір матеріалу досить важкий, зважаючи на зміст кваліфікаційного рівня “інженер-еколог” і надзвичайно широке коло об'єктів, методів, засобів і систем управління разом з надзвичайно стислим обсягом навчального модуля. Тому матеріал, що включений до посібника, відображає тільки загальні положення теорії управління, інформації у зв'язку з елементами екологічного менеджменту і можливостями, що забезпечують найбільш поширені комп'ютерні засоби обробки і аналізу даних. Разом з тим в ньому наведені посилання на деякі сучасні комерційні інформаційні системи підтримки управлінських рішень у сфері забезпечення сталого розвитку систем довкілля.

Звичайно, вважається, що користувач вже має достатню підготовку в межах дисциплін “Інформатика і системологія” й “Системний аналіз довкілля”.

1. ОСНОВНІ ТЕРМІНИ Й ВИЗНАЧЕННЯ ТЕОРІЇ УПРАВЛІННЯ

1.1. Трохи історії

З інженерної точки зору управління складають принципи і методи створення інженерних систем для автоматичної підтримки бажаних режимів їх роботи в змінних умовах середовища. У системах, що управляються автоматично, працюють спеціальні алгоритми і зворотні зв'язки. У найпростішому вигляді система управління є пристрій, в якому вимірювана величина через розрахунки й виконавчий елемент використовується для зміни роботи системи.

Інженерні системи управління були започатковані в часи індустріальної революції, коли з'явилися пристрої на зразок відцентрового регулятора (рис. 1).

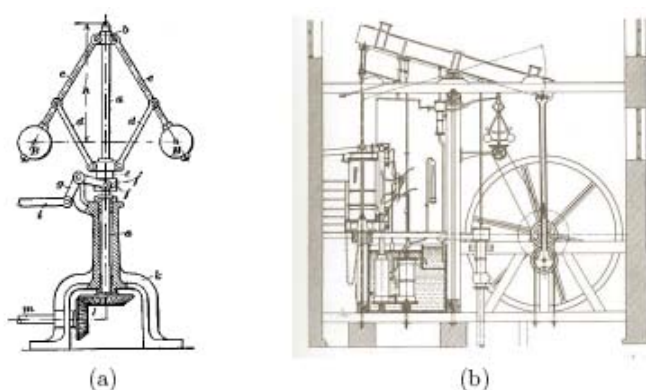


Рис. 1 – Відцентровий регулятор (а), створений у 1780 р., що забезпечує широке використання парового двигуна Уатта (b)

(рисунок з бібліотеки університета м. Кембріджа)

У цьому пристрої використовувалися металеві кулі, що обертаються, для відстежування швидкості обертання турбіни парової машини і керування витратою пари через систему важелів. Це забезпечувало сталий, безпечний, надійний режим роботи парового двигуна, що сприяло його широкому розповсюдженню у промисловості.

1.2. Основні риси управління

Взагалі *управління системою - це втручання (вплив) в роботу або функціонування системи, завдяки якому система поводить себе бажаним чином*. Найчастіше управління налаштоване на те, щоб система знаходилася у стаціонарному режимі (рівноважному або періодичному). *Управління розвитком системи – це вплив, спрямований на зміну структури або сукупність можливих станів системи*. Наприклад, втілення плану реалізації природоохоронних заходів. У цьому випадку відбувається управління системою, що реалізує план заходів.

Таким чином, *управління завжди має певну ціль*. Звичайно вона формулюється як обмеження на сукупність можливих станів системи (наприклад, правила користування електричними приладами, що мають ціллю забезпечити безпеку користувача) або на певний показник стану системи, який треба підтримувати в певних межах (наприклад, нормативи ГДС) або мінімізувати чи максимізувати (наприклад, знижка витрат на розміщення відходів виробництва). Якщо відома залежність цього показника від впливів на систему, або її стану, то вона називається *цільовою функцією*. Найчастіше ціль не може бути досягнута миттєво, а необхідно пройти декілька етапів, для кожного з яких є локальна ціль, що не співпадає з головною (кінцевою) ціллю. Ці локальні цілі називаються *завданнями управління*.

Для реалізації процесу управління треба мати три складових елементи (рис. 2):

- об'єкт, що управляється (об'єкт управління);
- орган, що управляє (орган управління);
- орган, що виконує дії управління (виконавчий орган).

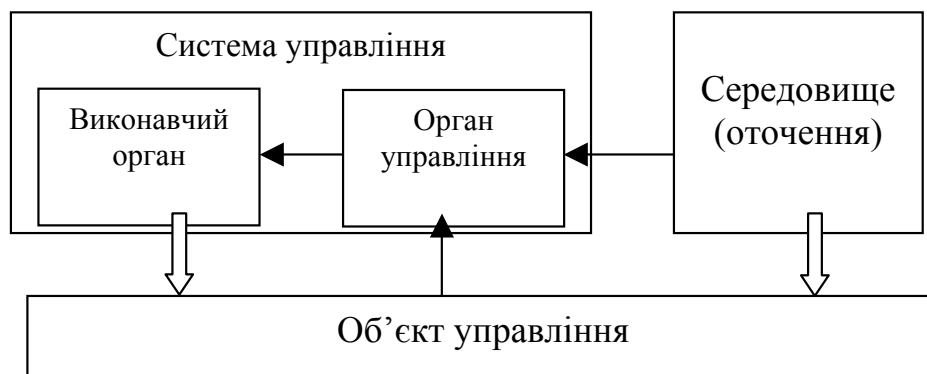


Рис. 2 – Схема управління

Орган управління (ОУ) – це система, на вхід якої надходять сигнали щодо стану об'єкта управління і середовища, а на виході – сигнали щодо необхідного в конкретній ситуації управління.

Виконуючий орган (ВО) – це система, на вхід якої надходять сигнали щодо необхідного управління, а на виході виконується вплив на об'єкт управління. Виконуючий орган (ВО) працює як вентиль, в якому малопотужний вплив ОУ приводить у рух великий потік енергії, що надходить до об'єкта управління у якості управляючого впливу (перемикач, кран тощо), таким чином об'єкт управління сам є виконуючим органом по відношенню до ВО.

Система управління об'єднує орган управління і виконуючий орган. Системи управління (СУ) розрізняють за такими видами:

- 1) **ручні СУ** – без використання обчислювальної техніки;
- 2) **автоматизовані СУ** – використовується обчислювальна техніка, яка приймає на себе основний потік інформації, але людина залишається більш важливою ланкою системи управління, що приймає рішення або затверджує рішення, які надає ЕОМ;
- 3) **автоматичні СУ** – людина не бере участь у процесі управління і не входить в цю систему, але вона контролює правильність функціонування об'єкта управління і втручається тільки з появою особливих ситуацій (наприклад, аварій).

В автоматичних системах управління людина є ланкою іншої системи управління, що має об'єктом управління саме ці автоматичні СУ разом з їх об'єктами управління.

1.3. Способи управління

Розрізняють три способи управління залежно від того, за якою інформацією ОУ утворює сигнал управління.

1) **Управління за відхиленням** – використовує інформацію щодо змін виходу об'єкта управління, його поведінки. Якщо позначити через x управління (вхід об'єкта управління), через y вихід об'єкта управління, що визначає його стан, а через u сигнал управління, то СУ має замкнутий контур $y \Rightarrow u \Rightarrow x \Rightarrow y$. Цей спосіб реалізує **замкнута схема управління**. Зв'язок “ОУ \Rightarrow об'єкт управління” називають прямим, а зв'язок “об'єкт управління \Rightarrow ОУ” - зворотним.

Зворотний зв'язок може бути додатним або від'ємним. **Додатний зворотний зв'язок** є таким, що зростання величини y призводить до таких величин x , що викликають подальше зростання y . За **від'ємним зворотним зв'язком** зростання y формує величини x , що викликають зменшення y . Принцип додатнього зворотнього зв'язку реалізовано, наприклад, у системах аварійної сигналізації, де малі відхилення від норми мають викликати якомога більшу реакцію об'єкта управління. Принцип від'ємного зворотнього зв'язку реалізований, наприклад, у відцентровому регуляторі парового двигуна Уатта.

2) **Управління за збуренням або за навантаженням** – використовує відомості щодо збурюючих впливів на об'єкт управління з боку оточення. Цей спосіб управління реалізує **розімкнута система управління**. Як приклад можна зазначити планування місця проведення відпустки з урахуванням прогнозів погодних умов.

3) **Комбіноване управління** є поєднанням двох попередніх способів.

Замкнута система управління дозволяє швидко реагувати на небажані відхилення поведінки об'єкта з метою усунути ці відхилення. Але вона не слідкує за причинами, що викликають відхилення, внаслідок чого об'єкт може вийти з під контролю, а управління лише уповільнить його небажану поведінку.

Розімкнута система управління враховує причини (збурення з боку оточення об'єкта), які викликають ту або іншу поведінку об'єкта. У той же час, управління відбувається повільно. Може статися так, що об'єкт вже прийшов у бажаний стан, але триває вплив управління, який виводить об'єкт з цього стану. Якщо система управління реагує на кожне, навіть випадкове, відхилення, то може з'явитися гасання системи, її нестійкість.

Комбінована СУ дозволяє забезпечити урахування тривало діючих, запізнюючих за своєю дією причин (збурення з боку оточення) і фактичних результатів управління (поведінка об'єкта). Спочатку відбувається приблизне настроювання об'єкта на умови його роботи, а потім – точне регулювання відповідно до фактичної поведінки об'єкта.

1.4. Задачі управління

Розрізняють чотири задачі управління:

- 1) стабілізація;
- 2) програмне управління;
- 3) стеження;
- 4) оптимальне управління.

Стабілізація системи – це підтримка її вихідних показників поблизу заданих значень y_0 . Наприклад, підтримка бажаної температури у холодильнику.

Програмне управління - підтримка вихідних показників поблизу заданих значень $y_0(t)$, що залежать від часу t заданим чином. Наприклад, виведення супутника на навколоземну орбіту.

Стеження – забезпечення якомога більш точної відповідності між станом або поведінкою об'єкта, що управляється, і станом або поведінкою об'єкта, яким управляти неможливо. Він розглядається як складова частина середовища. Приклад: управління виробництвом товарів залежно від неуправляемого попиту.

Оптимальне управління – має метою найкраще виконання завдання, що має об'єкт, за встановленими умовами й обмеженнями. Приклади цільових функцій, за якими може відбуватися оптимізація систем: швидкодія, коефіцієнт корисної дії, прибуток, витрати сировини та полуфабрикатів тощо.

1.5. Використання ЕОМ у процесах управління

Спочатку обчислювальні засоби використовувалися як допоміжні для виконання окремих, найбільш трудомістких операцій обробки даних. Основний потік інформації про стан управляемого об'єкта і управляючих впливів проходив крізь апарат управління, що складався з людей. Далі, у процесі удосконалення обчислювальної техніки, остання стала розглядатися переважно як засіб обробки великих обсягів інформації. ЕОМ тепер використовуються для сприймання та глибокої переробки інформації, що надходить з управляемого об'єкта.

На жаль, багато систем управління формуються за першим способом. Вони створюють більше проблем, ніж вирішують, не звільняють персонал і не полегшують його роботу, а навпаки – вимагають додатковий персонал і ресурси. Треба щоб ЕОМ була при людині, а не людина при ЕОМ. Але це потребує докорінної перебудови методів управління, навичок, існуючого документообігу.

Слід добиватися того, щоб керівник отримував саме ту інформацію, яка потрібна йому для прийняття рішень. Наприклад, директор не повинен знати усі поточні подробиці виробництва, але йому треба знати стан справ, від яких залежать своєчасні поставки сировини, якість вироблюваних виробів, попит на продукти виробництва тощо. Якщо директор не згоден відмовитися від зайвої інформації, то це означає, що він у своїй діяльності заміщує інших працівників

підприємства і не вміє керувати.

ЕОМ приймає на себе інформаційні потоки, звільняючи від них людину. Часто намагаються звільнити від зайвої інформації саму ЕОМ – для цього в місцях збору даних розташовують мікро- і міні- ЕОМ, яки забезпечують попередню обробку даних перед їх передачею до великої ЕОМ.

Контрольні питання до розділу 1.

- 1) Що означає термін “управління”?
- 2) Які складові елементи беруть участь в управлінні?
- 3) Що називають системою управління?
- 4) Назвіть функції, які виконують складові системи управління.
- 5) На які види розділяють системи управління?
- 6) Дайте характеристику трьом способам управління.
- 7) Дайте характеристику задач управління.
- 8) З якою метою в управлінні використовують ЕОМ?
- 9) Назвіть побутові прилади, які оснащені системами управління.
- 10) Які задачі управління вирішують системи, вмонтовані у електричну праску, холодильник, пральну машину?

2. СУТНІСТЬ УПРАВЛІННЯ СТОСОВНО ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

2.1. Управління системами довкілля

Управління системою довкілля - це дії суб'єкта управління (СУ), що спрямовують роботу виробничого органу (ВО) на зміну стану системи довкілля (об'єкт управління) в бажаному напрямку або її підтримку в бажаному режимі.

Об'єктом управління є системи довкілля – сукупність об'єктів довкілля, що взаємодіють між собою і з навколишнім середовищем через обмін речовинами, енергією та інформацією. Системи довкілля можуть включати технічні, виробничі, біологічні, екологічні, соціальні об'єкти (підсистеми).

Суб'єктом управління є особа, яка приймає рішення (ОПР) і апарат ОПР. **Особа, яка приймає рішення (ОПР)** є відповідальна особа або колективний орган, що назначають або погоджують дії виробничих органів щодо впливу на стан системи довкілля. **Апарат ОПР** – це особи, які безпосередньо забезпечують виконання усіх етапів процесу управління.

Управління системою довкілля включає наступні **етапи управління**:

1) Визначення мети управління. Мета управління визначається як дерево цілей, стовбур якого є загальною ціллю, а гілки є цілями нижчого порядку, що, з одного боку, розкривають зміст мети управління, а з другого – можуть бути визначені певними кількісними величинами.

2) Збір даних спостережень, їх перетворення в інформацію і знання щодо стану об'єкта управління, навколишнього середовища та їх взаємодії. Найвищим рівнем знання щодо стану об'єкта управління та його взаємодії з навколишнім середовищем є модель об'єкта управління, що дозволяє вивчати його реакції на контрольовані (з боку СУ) або неконтрольовані (з боку навколишнього середовища) впливи.

3) Розробка можливих варіантів (планів, сценаріїв) контрольованого впливу на об'єкт управління.

4) Вибір найбільш доцільного варіанта контрольованого впливу (плану дій) з урахуванням можливих обмежень на терміни виконання, ресурси (людські, матеріальні, фінансові), а також можливих ризиків і невизначеностей.

Контроль виконання плану дій і оцінка досягнутих результатів (моніторинг).

5) Коригування плану дій, якщо моніторинг виявляє небажані відхилення відносно визначених цілей і мети управління.

У процесі управління утворюються, перетворюються і передаються дані, інформація та знання, що визначають цілі й плани управління, стан об'єкта управління та вплив навколишнього середовища. Саме тому для забезпечення процесів управління склався новий напрямок досліджень, розробок і забезпечення, що має назву "Інформаційні технології управління".

Інформаційні технології управління включають технічні засоби, програмні продукти й методи утворення, перетворення, передачі, зберігання і аналізу даних, інформації та знань, що забезпечують процес управління складними системами.

2.2 Модельний приклад (управління інвестиційним ресурсом)

Інвестиційна фірма (*суб'єкт управління*) має пропозиції щодо інвестування двох природоохоронних проектів у регіоні N. Директор фірми (*ОПР*) збирає нараду службовців фірми (*апарат ОПР*) для розгляду пропозицій щодо розподілу інвестиційного ресурсу (*об'єкт управління*). У ході наради з'ясовується, що, по-перше, інвестиційний ресурс є достатнім для реалізації тільки одного з двох проектів, а, по-друге, економічні розрахунки, що супроводжують проекти, виконані без урахування ризиків щодо можливих змін керівництва регіону (*навколишнє середовище*) через майбутні вибори до місцевих органів влади. Очікуваний прибуток (*мета управління*) від реалізації проектів залежатиме від результу

виборів. Тому директор фірми доручає завідувачам відділів з'ясувати два питання:

а) як величина прибутку за кожним з двох проектів залежатиме від зміни керівництва регіону;

б) які шанси є на те, що керівництво регіону не зміниться.

Працівники фірми із залученням фахівців інших організацій проводять збір додаткових даних та інформації, що дозволяє надати бажану характеристику ситуації у вигляді табл. 1.

Таблиця 1- Залежність прибутку (тис. грн) від вибору проекту і зовнішніх умов

Варіанти вибору	Керівництво залишається	Керівництво змінюється
	імовірність 0,6	імовірність 0,4
Проект 1	5000	1000
Проект 2	3750	2500

Після того, як учасники наради ознайомилися з отриманими результатами, директор фірми збирає другу нараду для обговорення ситуації. Починається дискусія.

- Чого тут довго гадати?- бере першим слово завідувач відділу менеджменту Оптимістенко. - Треба виходити з того, що ситуація для нас буде найбільш сприятливою, керівництво залишиться і ми отримаємо максимальний прибуток у розмірі 5 млн. гривень, якщо оберемо для інвестування перший проект. Тому я - за вибір проекту 1.

- А я вважаю, що ситуація для нас не буде сприятливою, - каже завідувач відділу маркетингу Песимістенко. – Бутерброд завжди падає маслом донизу. Краще враховувати те, що коли якась неприємність може відбутися, то вона неодмінно відбудеться. Несприятливою для нас є зміна керівництва регіону, тому краще обрати проект 2. Саме він забезпечить найкращий результат у 2,5 млн. гривень.

- Точки зору панів Оптимістенка і Песимістенка є крайнощами, - продовжив дискусію завідувач економічного відділу Прагматюк. – Більш доцільно виходити з прибутку, що ми можемо очікувати з урахуванням імовірностей зміни керівництва. Якщо ми оберемо перший проект, то очікуваний прибуток складе величину

$5\text{млн.грн.} \times 0,6 + 1\text{млн. грн.} \times 0,4 = 3,4 \text{ млн.грн.}$ У разі обрання другого проекту очікуваний прибуток складе $3,75 \text{ млн.грн.} \times 0,6 + 2,5\text{млн.грн.} \times 0,4 = 3,25 \text{ млн.грн.}$ Тому я - за перший проект.

- Аргументи пана Прагматюка були б до місця, якщо б ми мали пропозиції та можливість інвестувати серію проектів за тими самими умовами, що маємо тепер. – втрутилася в обговорення бухгалтер Флегматова. – Але ситуація така, що або керівництво залишиться, або воно зміниться. Тому щоб не мати приводу для розачарувань, я пропоную мінімізувати можливі втрати прибутку замість максимізації можливого прибутку. Якщо ми оберемо план 1, а керівництво зміниться, то втрати прибутку складуть $3,75 \text{ млн.грн.} - 1\text{млн.грн.} = 2,75 \text{ млн.грн.}$ Якщо ми оберемо план 2, а керівництво залишиться, то втрати прибутку складуть $5 \text{ млн.грн.} - 2,5\text{млн.грн.} = 2,5 \text{ млн.грн.}$, тобто будуть меншими. Тому я - за другий проект.

- Підведемо підсумок, - говорить директор Відповідальний. – З дев'яти присутніх на нараді виступили четверо. Вони надали досить розумні аргументи на користь того чи іншого вибору. При цьому за вибір першого проекту виступили Оптимістенко і Прагматюк, а на користь другого проекту – Песимістенко і Флегматова. Будемо голосувати. Більшість голосів буде за план 1, але директор на власний розсуд може затвердити до виконання саме проект 2.

2.3. Прийняття управлінських рішень

Процес управління системами довілля - це процес прийняття й впровадження управлінських рішень. Наведений приклад наочно демонструє *основні риси проблеми прийняття рішень*.

А) Хто приймає рішення. Остаточне рішення щодо надання інвестиційного ресурсу прийняв директор фірми. Але в підготовці рішення взяли участь інші люди – фахівці, які готували інформацію щодо очікуваних результатів місцевих виборів і економічних показників кожного з двох інвестиційних планів. Саме директор

фірми є ОПР. Це той, хто несе відповідальність за прийняте рішення, той, хто підписує наказ, договір або інший документ, що визначає і втілює рішення. За звичаєм, це директор, генеральний директор, ректор, голова правління фірми, командир військової частини, мер міста тощо, одним словом, – відповідальна особа. ОПР також може бути колективним органом: міська рада, загальні збори акціонерів, з'їзд партії тощо.

Проект рішення готують фахівці, іншими словами, апарат ОПР, часто разом із співробітниками інших організацій та установ. Якщо ОПР повністю довіряє своїм помічникам, то він може навіть не читати текст документа, а просто його підписати. Але відповідальність все одно лежить на ОПР, а не на тих, хто готував рішення. Саме тому директор фірми, вислухавши точки зору своїх підлеглих і ознайомившись із загальним відношенням учасників наради до результатів голосування, прийняв особисте остаточне рішення. Після того, як остаточне рішення прийняте, воно вже не обговорюється, а має виконуватися.

Часто виникають конфлікти з приводу розподілу сфер відповідальності через те, що не досить чітко прописано, хто саме і які рішення приймає. Тому дуже важливе значення має надаватися статутам, регламентам, інструкціям, що визначають зміст роботи, субординацію та взаємодію її учасників.

Б) Цілі й ресурси. Кожне рішення має метою досягнення однієї чи кількох цілей. У розглянутому прикладі директор фірми бажав, по перше, використати вільні інвестиційні ресурси, і, по-друге, отримати від цього максимальний прибуток. Ці обидві цілі можна було досягти одночасно. Проте так буває не завжди. Наприклад, неможливо водночас максимізувати прибуток і мінімізувати витрати, тому що звичайно прибуток є величиною, пропорційною витратам.

Кожне рішення має передбачувати використання тих або інших ресурсів (людських, матеріальних, фінансових тощо). Так, директор фірми має взяти до уваги те, що вільний інвестиційний ресурс фірми дозволяє реалізувати тільки один з двох можливих інвестиційних проектів. У сімейному побуті також часто

приймаються рішення щодо придбання певних товарів та послуг. У цьому випадку ресурси – це кількість грошей у гаманці. ***Управлінські рішення мають чітко визначати як цілі, так і ресурси, що забезпечують досягнення цілей.***

В) Ризики й невизначеності. Чому четвірка виступаючих розійшлися у думках? Тому що вони по-різному оцінювали ризик можливої зміни керівництва регіону і вплив цієї зміни на успіх у досягненні мети. Багато рішень приймається в умовах ризику, а саме імовірності можливого настання несприятливих умов для їх виконання та досягнення бажаних результатів. Такий стан речей пов'язаний зі значним впливом випадковості на перебіг подій, що відбуваються. Окрім небажаних випадковостей існують сприятливі випадковості – їх часто називають удачами або везінням. Менеджери звичайно намагаються застрахуватися від невдач і не пропустити удачу. Слід підкреслити, що разом зі зростанням очікуваної корисності плану дій зростає і ризик, тобто можливість багато, інколи все, втратити. ***Залежно від оцінки та суб'єктивного сприйняття ризику використовують різні критерії вибору доцільного рішення.***

Повертаючись до табл. 1, треба звернути увагу на те, що окрім випадковості зовнішніх умов (результати виборів), має місце певна невизначеність усіх чисел, які наведені в таблиці. Так, якщо навіть прогнозована оцінка результату виборів була отримана внаслідок соціологічного опитування населення, то вона не може бути визначена зі 100-відсотковою точністю. Наприклад, замість ймовірності 0,6 має насправді бути щось подібне на $0,6 \pm 0,05$. Тим більше це стосується даних щодо прогнозованих економічних показників реалізації проектів. Якщо невизначеність або точність економічних показників оцінена, то вона може мати вигляд 5000 ± 500 тис.грн. Відповідно до цього аналіз ситуації наданий чотирма учасниками обговорення проектів, що спирався на числа з табл. 1, був не досить коректним. Зажди треба мати на увазі загальноінженерний підхід, згідно з яким кожне вимірювання або оцінка проводиться з певною похибкою, що завжди необхідно враховувати. Тому, приймаючи рішення, корисно враховувати можливі

зміни оцінок доцільності варіантів плану дій через похибки вихідних даних.

Г) Психологічний аспект вибору доцільного рішення.

Згадаємо дискусію, що відбулася на нараді керівництва фірми. Кожний з виступаючих пропонував свій критерій вибору найкращого проекту з двох можливих. Неважко помітити, що ці різні підходи певним чином корелюють з різними темпераментами (холерик, сангвінік, флегматик і меланхолік) і психологічними стереотипами поведінки людей (авантюризм, оптимізм, раціоналізм і песимізм тощо).

Оптимістенко сприймає довкілля як дружнє середовище, що буде максимально сприяти досягненню поставленої мети. Для цього є підстави, тому що імовірність зміни керівництва менша ніж імовірність його збереження. Проте якщо б він віддав перевагу першому проекту за умови, коли імовірність керівництва залишитися складала б лише 5 відсотків, то ця позиція більше нагадувала б авантюристичну.

На відміну від оптимістичної точки зору Песимістенко сприймає довкілля як вороже середовище, саме тому він пропонує вибирати найкращий варіант плану дій з урахуванням можливих найбільш несприятливих умов його реалізації. Такий підхід був би виправданим в умовах, коли досягнення мети залежало б від дій ворожо налаштованої конкуруючої організації. Проте за відсутності інформації щодо можливої реакції середовища песимістичний підхід є не більше і не менше виправданим ніж оптимістичний.

Пропозиція Прагматюка є спробою уникнути крайнощів з урахуванням на нейтральність по відношенню до фірми загала, що буде обирати керівництво регіону. Він пропонує спосіб кількісного порівняння інвестиційних проектів, який змішує для кожного проекту в певній пропорції економічні наслідки, що відповідають різним можливим станам середовища. Для цього він використовує інформацію щодо шансів на результати виборів. Як справедливо помітила Флегматова, такий підхід був би повністю виправданим, якщо проект довелося б реалізовувати багато разів за незмінними зовнішніми умовами.

Бухгалтер Флегматова вводить в обіг ще один термін – **втррати** як

недоотриманий прибуток. Цікаво, що очікуваний прибуток більше за проектом 1, а втрати, навпаки, менші за проектом 2. Кожному менеджеру корисно вирішувати, що для нього є більш прийнятним – підвищення прибутку або зменшення втрат.

Контрольні питання до розділу 2.

- 1) Що називають системою довкілля?
- 2) Дайте визначення управлінню системою довкілля.
- 3) Назвіть функції в управлінні ОПР і апарату ОПР.
- 4) Як визначається мета управління?
- 5) Навіщо для управління системою проводять збір інформації та даних спостережень щодо її стану?
- 6) Якими етапами здійснюється управління системою довкілля?
- 7) Вкажіть призначення та складові інформаційних технологій управління.
- 8) Наведіть приклади технічних засобів інформаційних технологій управління.
- 9) Наведіть приклади програмного забезпечення інформаційних технологій управління.
- 10) Яка точка зору з модельного прикладу більше подобається Вам і чому?
- 11) Хто готує і приймає управлінські рішення?
- 12) Як на управлінські рішення впливають наявні ресурси?
- 13) Що називають ризиками й невизначеностями для прийняття управлінських рішень?
- 14) Як психологічні стереотипи ОПР можуть впливати на прийняття управлінських рішень?

3. ФУНКЦІЯ КОРИСНОСТІ/ВТРАТ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПОРІВНЯННЯ ОБ'ЄКТІВ ОДНАКОВОЇ ПРИРОДИ

Як зазначено в підрозділі 2.1, об'єктом управління є певна система довкілля, стан якої цілеспрямовано змінюється від дії контрольованих впливів з урахуванням неконтрольованих впливів навколишнього середовища.

3.1. Визначення цілей управління.

Управління починається з визначення його цілі, що має повно характеризувати бажаний та досяжний стан об'єкта управління або прогнозований результат його функціонування. Цілі управління повинні відповідати вимогам реальності, деталізованості, вимірюваності, однозначності, несуперечності. Ці вимоги можуть забезпечуватися, зокрема, побудовою *дерева цілей*, що визначає їх підпорядкованість за різними класифікаціями цілей, наприклад:

- за термінами дії або обсягами бажаних змін: стратегічні, оперативні, тактичні або глобальні, регіональні, місцеві;
- за структурною ієрархією: цілі організації, підрозділів, ланок;
- за стадіями втілення: цілі обґрунтування, проектування, створення;
- за змістом впливу змін: цілі економічні, соціальні, природоохоронні;
- за засобами впливу: політичні, організаційні, адміністративні, економічні, соціальні тощо.

Головною метою побудови дерева цілей є зведення загальної цілі управління до ряду підпорядкованих їй цілей, яким можливо надати кількісний вимір. Підпорядкування цілей у дереві створюється таким чином, що суттєвий зміст кожної цілі вищого рівня розкривається через низку змістовних цілей нижчого рівня. При цьому вважається, що цілі найнижчого рівня, що складають кінцеві гілки дерева цілей, мусять мати певні кількісні виміри або індикатори. Дерево цілей може бути відображене за допомогою графа (рис. 3).

2-го рівня розділити на кілька цілей 3-го рівня, а саме:

- 1.1) більша заробітна плата;**
- 1.2) більший грошовий еквівалент соціального пакету;**
- 1.3) менши витрати на проїзд;**
- 1.4) менши витрати на аренду житла.**

Це ж саме можна зробити з другою ціллю 2-го рівня, що дає:

- 2.1) більша перспектива кар'єрного зростання;**
- 2.2) менша тривалість робочого часу;**
- 2.3) більша тривалість відпустки;**
- 2.4) менший ризик професіних захворювань;**
- 2.5) більша комфортність робочого місця.**

Цей перелік обраних цілей управління завершує побудову дерева цілей.

3.2. Використання функції корисності/втрат для вимірювання властивостей різної природи

У підрозділі 3.1 зазначено, що цілі найнижчого рівня, що складають кінцеві гілки дерева цілей, мають бути кількісно вимірюваними індивідуальними індикаторами. Індивідуальні індикатори, що є фізичними величинами (наприклад, річний прибуток, грошовий еквівалент соціального пакету, витрати на проїзд, аренду житла, тривалість робочого часу, відпустки), мають визначені одиниці вимірювання (гривні, години). Індивідуальні індикатори, що не є фізичними величинами (наприклад, перспектива кар'єрного зростання, комфортність робочого місця тощо) вимірюються оцінками в балах за умовними шкалами.

Щоб забезпечити можливість порівняння властивостей, що визначаються індивідуальними індикаторами різної природи, їх перераховують у величини функції корисності/втрат. Для цього спочатку визначають величини $x_{i\bar{a}}$ і $x_{i\bar{e}}$ індикатора, що відповідають найгіршій і найкращій оцінці властивості. Тоді величина функції корисності $u(x)$ для певної величини x індикатора може

визначається за формулою

$$u(x) = \frac{x - x_{н2}}{x_{нк} - x_{н2}}. \quad (3.1)$$

Замість функції корисності можна використовувати оцінку властивості у вигляді функції втрат $l(x)$, що визначається рівнянням

$$l(x) = 1 - u(x) = \frac{x_{нк} - x}{x_{нк} - x_{н2}}. \quad (3.2)$$

За таким нормуванням функція корисності/втрат змінюється у межах від 0 до 1, що відповідають найменшим і найбільшим величинам корисності/втрат

Робочий приклад 3.2. Визначення величини функції корисності або втрат для індивідуальних індикаторів

Визначимо величини функції корисності й втрат для індикаторів “річний прибуток” $x_{\partial i} = 36000$ грн. і “комфортність робочого місця” $x_{\partial i} = 4$ бала або “добре” за п’ятибальною шкалою, якщо найкращим й найгіршим річним прибутком визнано 60000 грн. і 12000 грн., а найкращою та найгіршою оцінкою у балах є 5 (відмінно) і 1 (дуже погано).

Відповідно до рекомендацій у підрозділі 3.2 для величини корисності річного прибутку знаходимо

$$u(x_{pn}) = u(36000 \text{ грн.}) = \frac{36000 - 12000}{60000 - 12000} = 0,5, \quad (3.3)$$

а для величини корисності комфорту робочого місця маємо

$$u(x_{крм}) = u(4 \text{ бала}) = \frac{4 - 1}{5 - 1} = 0,75. \quad (3.4)$$

Величини функції втрат для розглядуваних індикаторів складають

$$l(x_{pn}) = 1 - u(x_{pn}) = 0,5; \quad (3.5)$$

$$l(x_{крм}) = 1 - u(x_{крм}) = 0,25. \quad (3.6)$$

3.3. Використання інтегральної функції корисності для порівняння об'єктів однакової природи

Об'єктами однакової природи будемо вважати будь-які об'єкти, властивості яких оцінюються за однаковим набором індикаторів. Щоб порівнювати такі об'єкти, треба спочатку визначитись, яку важливість мають різні індикатори для ОПР. Так, якщо сім'я добре забезпечена матеріально, то при виборі місця працевлаштування доцільно надати перевагу соціальним умовам праці. Переваги, які ОПР віддає різним гілкам дерева цілей, що визначаються відповідними індикаторами, встановлюються за допомогою коефіцієнтів значущості.

Коефіцієнти значущості встановлюються окремо для кожного рівня дерева цілей за певними правилами, а саме: відношення коефіцієнтів значущості w_i / w_j має відповідати відносній перевазі, що надається цілі (індикатору) i перед ціллю (індикатором) j ; сума коефіцієнтів значущості в межах кожного рівня або групи цілей має дорівнювати одиниці. Наприклад, якщо позначити символами $w_{1,2}$, $w_{2,2}$, $w_{3,2}$ коефіцієнти значущості що надаються трьом цілям з другого рівня дерева цілей, то відношення

$$w_{1,2} / w_{1,2} = 1, \quad w_{2,2} / w_{1,2}, \quad w_{3,2} / w_{1,2}$$

мають показувати, яку відносну перевагу надають цілям другого рівня перед першою ціллю цього рівня. Крім того, сума вказаних коефіцієнтів має дорівнювати

$$w_{1,2} + w_{2,2} + w_{3,2} = 1.$$

Аналогічно цьому, якщо $w_{1,3}$, $w_{2,3}$, $w_{3,3}$, $w_{4,3}$ є коефіцієнти значущості, що характеризують розподіл переваги для чотирьох цілей третього рівня, які розкривають певну (наприклад, першу) ціль другого рівня, то

$$w_{1,3} + w_{2,3} + w_{3,3} + w_{4,3} = 1.$$

На практиці, щоб виконати ці вимоги до коефіцієнтів значущості певної групи цілей (індикаторів), спочатку вирішують, яка ціль має наменшу значущість і умовно присвоюють їй оцінку в 1 бал. Потім оцінюють перевагу інших цілей у балах у порівнянні з першою, найменш важливою. Після цього коефіцієнти значущості розраховують за формулою

$$w_i = \frac{b_i}{\sum b_i}, \quad (3.7)$$

де w_i - коефіцієнт значущості i -ї цілі; b_i - оцінка переваги i -ї цілі у балах; у знаменнику – сума балів усіх оцінок.

Щоб порівняти об'єкти однакової природи, що мають однакове дерево цілей, розраховані величини функції корисності або втрат для індикаторів цілей найнижчих рівней та визначені коефіцієнти значущості цілей для кожного рівня, треба послідовно розрахувати інтегральні функції корисності або втрат для цілей вищих рівней. Припустимо, що розглядаються об'єкти, які мають дерево цілей з чотирма рівнями. Позначимо через $u_{k,j,i}$ величину функції корисності індикатора цілі k найнижчого четвертого рівня, що належить груповій цілі j третього рівня, яка, у свою чергу, входить до складу цілі i другого рівня. Позначимо також символами $w_{k,j,i}$, $w_{j,i}$, w_i відповідні коефіцієнти значущості. Зауважимо, що мають бути задоволені вимоги

$$\sum_k w_{k,j,i} = 1, \sum_j w_{j,i} = 1, \sum_i w_i = 1. \quad (3.8)$$

Тоді розрахунки інтегральних функцій корисності для цілей третього рівня виконують за формулами

$$U_{j,i} = \sum_k w_{k,j,i} \cdot u_{k,j,i}, \quad (3.9)$$

а розрахунки інтегральних функцій корисності для цілей другого рівня – за формулами

$$U_i = \sum_j w_{j,i} \cdot U_{j,i}. \quad (3.10)$$

Заключний розрахунок за формулою

$$U = \sum_i w_i \cdot U_i \quad (3.11)$$

надає величину інтегральної функції корисності для загальної цілі управління.

Якщо розглядається кілька об'єктів, то вони можуть бути розташовані по місцях переваги за отриманими оцінками величини інтегральної функції корисності для загальної цілі управління за принципом: чим більша інтегральна оцінка корисності, тим вище місце, що надається об'єкту. У випадку, коли декілька об'єктів мають однакові інтегральні оцінки корисності, то відповідні місця переваги поділяються між ними.

Розрахунки інтегральної функції втрат виконують аналогічним чином, але розподіл місць проводять за протилежним принципом, а саме: чим більша інтегральна функція втрат, тим нижче місце, що надається об'єкту.

Робочий приклад 3.3. Ранжування вакансій працевлаштування

Розглянемо проблему вибору, що викладена в робочому прикладі 3.2. На рис. 4 зображене відповідне дерево цілей, а в табл. 2 – вихідні дані щодо індивідуальних оцінок втрат і коефіцієнтів значущості для п'яти вакантних місць. Звернемо увагу на те, що перша ціль 2-го рівня має індикатор, який вимірюється річним

прибутком, тобто різницею у гривнях між річною сумою зарплати і грошового еквівалента соціального пакету та річною сумою витрат на проїзд і на аренду житла. Ця ціль не розгалужена на кілька цілей 3-го рівня, а безпосередньо перерахована у величини функції втрат для кожної вакансії. Тому величину інтегральної функції втрат для першої цілі 2-го рівня отримаємо за формулами

$$L_1^{(1)} = w_{1,1} \cdot l_{1,1}^{(1)} = 1 \cdot 1 = 1; \quad L_1^{(2)} = w_{1,1} \cdot l_{1,1}^{(2)} = 1 \cdot 0,8 = 0,8;$$

$$L_1^{(3)} = w_{1,1} \cdot l_{1,1}^{(3)} = 1 \cdot 0,55 = 0,55;$$

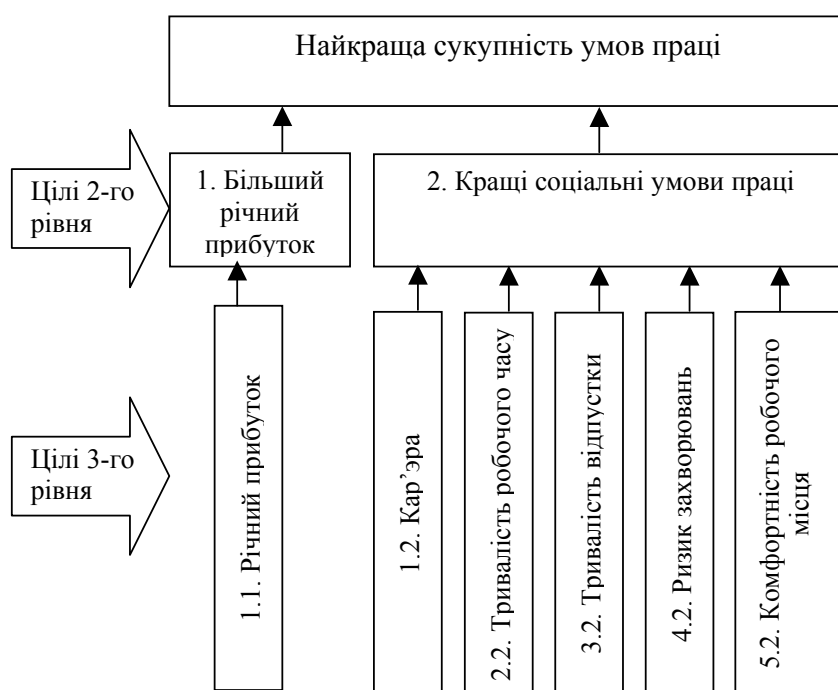


Рис. 4 – Дерево цілей працевлаштування

Таблиця 2 - Коефіцієнти значущості та індивідуальні оцінки втрат

Мета	Найкраща сукупність умов праці					
Цілі 2-го рівня	$w_1 = 0,5$	$w_2 = 0,5$				
Цілі 3-го рівня	$w_{1,1} = 1$	$w_{1,2} = 0,1$	$w_{2,2} = 0,2$	$w_{3,2} = 0,2$	$w_{4,2} = 0,4$	$w_{5,2} = 0,1$
Вак. 1	1	0,5	0,35	0,1	0,01	0,08
Вак. 2	0,8	0,8	0,11	1	0,07	0,22
Вак. 3	0,55	0,77	0,35	0,55	0,25	0,7
Вак. 4	0,32	0,35	1	0,9	0,44	1
Вак. 5	0,13	1	0	1	0,01	0,12

$$L_1^{(4)} = w_{1,1} \cdot l_{1,1}^{(4)} = 1 \cdot 0,32 = 0,32;$$

$$L_1^{(5)} = w_{1,1} \cdot l_{1,1}^{(5)} = 1 \cdot 0,13 = 0,13,$$

де верхній індекс позначає номер вакансії, для якої оцінюються втрати.

Величину інтегральної функції втрат для другої цілі 2-го рівня розраховуємо за формулами

$$L_2^{(1)} = \sum_{j=1}^5 w_{j,2} \cdot l_{j,2}^{(1)} = 0,1 \cdot 0,5 + 0,2 \cdot 0,35 + 0,2 \cdot 0,2 + \\ + 0,4 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 0,8 = 0,152;$$

$$L_2^{(2)} = \sum_{j=1}^5 w_{j,2} \cdot l_{j,2}^{(2)} = 0,1 \cdot 0,8 + 0,2 \cdot 0,11 + 0,2 \cdot 1 + 0,4 \cdot 0,07 + \\ + 0,1 \cdot 0,22 = 0,352;$$

$$L_2^{(3)} = \sum_{j=1}^5 w_{j,2} \cdot l_{j,2}^{(3)} = 0,1 \cdot 0,77 + 0,2 \cdot 0,35 + 0,2 \cdot 0,55 + \\ + 0,4 \cdot 0,25 + 0,1 \cdot 0,7 = 0,427;$$

$$L_2^{(4)} = \sum_{j=1}^5 w_{j,2} \cdot l_{j,2}^{(4)} = 0,1 \cdot 0,35 + 0,2 \cdot 0,1 + 0,2 \cdot 0,9 + \\ + 0,4 \cdot 0,44 + 0,1 \cdot 1 = 0,691;$$

$$L_2^{(5)} = \sum_{j=1}^5 w_{j,2} \cdot l_{j,2}^{(5)} = 0,1 \cdot 1 + 0,2 \cdot 0 + 0,2 \cdot 1 + 0,4 \cdot 0,01 + \\ + 0,1 \cdot 0,012 = 0,316.$$

Завершуємо розрахунок оцінкою інтегральних втрат щодо вибору вакансій по відношенню до загальної цілі за формулами

$$L^{(1)} = \sum_{i=1}^2 w_i \cdot L_i^{(1)} = 0,5 \cdot 1 + 0,5 \cdot 0,152 = 0,576;$$

$$L^{(2)} = \sum_{i=1}^2 w_i \cdot L_i^{(2)} = 0,5 \cdot 0,8 + 0,5 \cdot 0,352 = 0,576;$$

$$L^{(3)} = \sum_{i=1}^2 w_i \cdot L_i^{(3)} = 0,5 \cdot 0,55 + 0,5 \cdot 0,427 = 0,4885;$$

$$L^{(4)} = \sum_{i=1}^2 w_i \cdot L_i^{(4)} = 0,5 \cdot 0,32 + 0,5 \cdot 0,691 = 0,5055;$$

$$L^{(5)} = \sum_{i=1}^2 w_i \cdot L_i^{(5)} = 0,5 \cdot 0,13 + 0,5 \cdot 0,316 = 0,223.$$

Результати розрахунків показують, що перше місце за привабливістю умов праці має бути віддане п'ятій вакансії, друге – третій вакансії, третє – четвертій вакансії, а перша і друга вакансії поділяють п'яте і шосте місця. Тому спроби влаштуватися на роботу доцільно починати з п'ятої вакансії.

Контрольні питання до розділу 3.

- 1) Яка головна мета побудови дерева цілей?
- 2) За якою класифікацією підпорядковані цілі в робочому прикладі 3.3?
- 3) Поясніть, з якою метою фізичні величини або оцінки властивостей у балах перераховують у величини функції корисності або втрат.
- 4) Поясніть, з якою метою в оцінку корисності або втрат введено коефіцієнти значущості.
- 5) За якими принципами розподіляються місця переваги.

Контрольні завдання до розділу 3.

- 1) Уявіть, що в табл. 2 наведені величини функції корисності, а не втрат. Розрахуйте за даними табл. 2 інтегральні функції корисності вакансій, та вкажіть розподіл місць серед вакансій за їх привабливістю.
- 2) Виконайте розподіл місць за даними табл. 2, якщо до неї внесені такі зміни: $w_1 = 0,3$ і $w_2 = 0,7$.

4. МАТРИЦІ ВПЛИВУ ЯК ІНСТРУМЕНТ ОЦІНКИ СЦЕНАРІЇВ УПРАВЛІННЯ З УРАХУВАННЯМ НЕКОНТРОЛЬОВАНИХ ВПЛИВІВ

4.1. Управління в умовах неконтрольованих впливів

Як зазначено вище, об'єкт управління (система) може реагувати на неконтрольовані впливи з боку його оточення, що ускладнює досягнення певної мети управління - зміни стану об'єкта управління у бажаному напрямку або його підтримки у бажаному режимі. Кількісною мірою рівня досягнення мети управління може слугувати інтегральна функція корисності або втрат, яку в такому разі називають *цільовою функцією*. Для вибору найкращого управління з урахуванням неконтрольованих впливів на систему необхідно:

- визначити з урахуванням доступних ресурсів набір B_1, B_2, \dots, B_I можливих варіантів контрольованого впливу (плану управління) на об'єкт управління;
- визначити набір H_1, H_2, \dots, H_J можливих варіантів неконтрольованого впливу на об'єкт управління, що пов'язані з певними станами оточення як зовнішньої системи. До цього ж корисною інформацією у деяких випадках також будуть дані щодо імовірностей P_1, P_2, \dots, P_J , з якими слід очікувати появу неконтрольованих впливів;
- попередні дії дозволяють визначити *сценарії управління* $C_{i,j}$, кожен з яких є сполученням певного плану управління B_i з певним станом оточення P_j , що складають попередньо визначені набори;
- визначити методами моделювання або експертного аналізу реакцію (виходи) об'єкта на кожен із сценаріїв управління;
- кількісно оцінити міру досягнення мети управління для кожного сценарія з використанням цільової функції;
- визначити кількісний критерій оцінки якості планів управління з урахуванням можливих реакцій оточення щодо їх реалізації;
- обрати найкращий план управління з використанням обраного критерія;

- перевірити вразливість зробленого вибору до невизначеностей, що мають бути у вихідних даних.

Вихідні дані, що використовуються для аналізу планів управління, доцільно розташувати у вигляді таблиці, яку називають **матрицею впливу**. Можливий формат матриці впливу зображено на рис. 5.

Варіанти плану управління, B_i	Варіанти стану оточення, H_j			
	H_1	H_2	...	H_J
B_1	$C_{1,1}$	$C_{1,2}$	...	$C_{1,J}$
B_2	$C_{2,1}$	$C_{2,2}$	...	$C_{2,J}$
...
B_I	$C_{I,1}$	$C_{I,2}$	...	$C_{I,J}$
Імовірність стану оточення, P_j	P_1	P_2	...	P_J

Рис. 5 – Формат матриці впливу ($C_{i,j}$ – величина цільової функції)

4.2. Прості критерії оцінки якості варіантів плану управління

Наступні критерії можуть бути використані для порівняння якості варіантів плану управління з метою обрання найкращого:

- критерій Вальда;
- критерій Севіджа;
- критерій Гурвіца;
- критерій Байєса;
- критерій Бернуллі-Лапласа.

Вибір критерія з наведеного переліку залежить від можливої реакції оточення на реалізацію будь-якого варіанта плану управління, а спосіб його застосування – від того, яка інтегральна функція використовується як цільова. Спочатку розглянемо вибір і спосіб використання різних критеріїв, коли цільовою функцією $C_{i,j}$ слугує інтегральна функція корисності $U_{i,j}$.

Критерій Вальда обирають за умов коли наперед відомо, що оточення буде намагатися максимально протидіяти досягненню мети управління. Також його доцільно застосовувати, коли необхідно забезпечити гарантовану якість управління за можливими екстремальними станами оточення (наприклад, за витратою води в річці 95%-ї забезпеченості, наступом найпосушливішого року тощо).

Логіка засосування критерія Вальда базується на висновку: який би варіант плану управління не був би обраний до реалізації, оточення обов'язково перейде у такий стан, що досягнута корисність буде найменшою. Таким чином, якщо ОПР обере варіант управління B_i , то оточення набере такий стан H_j , що отримана корисність управління U_i буде найменшою

$$U_i^{(B)} = \min_{H_j}(U_{i,j}) \quad (4.1)$$

Зрозуміло, що для вибору найкращого варіанта плану управління треба спочатку визначити найменшу корисність управління для кожного варіанту, після чого найкращим слід обрати варіант плану управління з найбільшою корисністю з найменших:

$$B^{(B)} = \arg \max_{B_i} (U_i^{(B)}) = \arg \max_{B_i} \min_{H_j} (U_{i,j}). \quad (4.2)$$

З огляду на формулу (4.2) критерій Вальда ще називають **критерієм максиміна**.

Критерій Севіджа обирають за умов, коли є причини вважати, що оточення буде максимально сприяти досягненню мети управління, тобто, якщо ОПР обере варіант управління B_i , то оточення набере такий стан H_j , що отримана корисність управління U_i буде найбільшою

$$U_i^{(C)} = \max_{H_j}(U_{i,j}) \quad (4.3)$$

Тоді для вибору найкращого варіанта плану управління треба спочатку визначити найбільшу корисність управління для кожного варіанту, після чого найкращим слід обрати варіант плану управління з найбільшою корисністю з найбільших:

$$B^{(C)} = \arg \max_{B_i} \left(U_i^{(C)} \right) = \arg \max_{B_i} \max_{H_j} \left(U_{i,j} \right). \quad (4.4)$$

З огляду на формулу (4.4) критерій Севіджа ще називають **критерієм максимакса**.

Відзначимо, що застосування критерію Севіджа збігається з оптимістичним очікуванням на реакцію оточення у той час, коли критерій Вальда відповідає песимістичним очікуванням.

Критерій Гурвіца обирають за умов, коли ОПР має певну інформацію щодо очікуємого рівня λ “песимізму – оптимізму”. Тоді оцінка якості варіантів плану управління починається з визначення зваженої комбінації розв’язків (4.1) і (4.3):

$$\begin{aligned} U_i^{(\Gamma)} &= \lambda U_i^{(B)} + (1 - \lambda) U_i^{(C)} = \\ &= \lambda \min_{H_j} (U_{i,j}) + (1 - \lambda) \max_{H_j} (U_{i,j}). \end{aligned} \quad (4.5)$$

Відповідно, найкращим варіантом плану управління є варіант з найбільшою зваженою комбінацією (4.5):

$$B^{(\Gamma)} = \arg \max_{B_i} \left(U_i^{(\Gamma)} \right). \quad (4.6)$$

Критерій Байєса доцільно використовувати, коли план управління буде реалізований з повтореннями багато разів або діяти досить тривалий час і ОПР має інформацію щодо об’єктивних або суб’єктивних імовірностей P_j стану оточення.

Об’єктивні імовірності отримуються опрацюванням статистичних даних щодо стану довкілля. **Суб’єктивні імовірності** є віддзеркаленням очікувань експертів або ступеня упевненості ОПР щодо майбутнього стану оточення. У цьому випадку спочатку для кожного варіанта плану управління B_i розраховують очікувану корисність:

$$U_i^{(B)} = \sum_j P_j U_{i,j} . \quad (4.7)$$

Відповідно, найкращим варіантом плану управління є варіант з найбільшою очікуваною корисністю (4.7):

$$B^{(B)} = \arg \max_{B_i} \left(U_i^{(B)} \right). \quad (4.8)$$

Інколи критерій Байєса ще називають **критерієм середнього ризику**.

Критерій Бернуллі-Лапласа також обирають, коли план управління буде реалізований з повтореннями багато разів або діяти досить тривалий час але відсутня інформація щодо об'єктивних або суб'єктивних імовірностях P_j стану оточення. Тоді приймають, що всі стани оточення мають однакову імовірність $P_j = 1/J$ і очікувану корисність кожного варіанта плану управління B_i розраховують за формулою (4.7) у вигляді

$$U_i^{(BL)} = \frac{1}{J} \sum_j U_{i,j} . \quad (4.9)$$

Найкращим варіантом плану управління обирають варіант з найбільшою очікуваною корисністю (4.9):

$$B^{(BL)} = \arg \max_{B_i} \left(U_i^{(BL)} \right). \quad (4.10)$$

Якщо в якості цільової функції $U_{i,j}$ використовується інтегральна функція втрат $L_{i,j}$, то наведені вище критерії набувають іншого вигляду.

Критерій Вальда (мінімакса). Спочатку визначають найбільші втрати управління для кожного варіанта плану B_i за формулою

$$L_i^{(B)} = \max_{H_j} (L_{i,j}), \quad (4.11)$$

після чого найкращим обирають варіант плану управління з найменшими втратами з найбільших:

$$B^{(\hat{A})} = \arg \min_{B_i} (L_i^{(\hat{A})}) = \arg \min_{B_i} \max_{H_j} (L_{i,j}). \quad (4.12)$$

Критерій Севіджа (мініміна). Спочатку визначаються найменші втрати управління для кожного варіанта плану B_i за формулою

$$L_i^{(C)} = \min_{H_j} (L_{i,j}), \quad (4.13)$$

після чого найкращим слід обрати варіант плану управління з найменшими втратами з найменших:

$$B^{(C)} = \arg \min_{B_i} (L_i^{(C)}) = \arg \min_{B_i} \min_{H_j} (L_{i,j}). \quad (4.14)$$

Критерій Гурвіца. Оцінку якості варіантів плану управління починають з визначення зваженої комбінації розв'язків (4.11) і (4.13):

$$\begin{aligned} L_i^{(\Gamma)} &= \lambda L_i^{(B)} + (1 - \lambda) L_i^{(C)} = \\ &= \lambda \max_{H_j} (L_{i,j}) + (1 - \lambda) \min_{H_j} (L_{i,j}). \end{aligned} \quad (4.15)$$

Відповідно, найкращим варіантом плану управління є варіант з найменшою зваженою комбінацією (4.15):

$$B^{(\Gamma)} = \arg \min_{B_i} (L_i^{(\Gamma)}). \quad (4.16)$$

Критерій Байєса. У цьому випадку спочатку для кожного варіанта плану управління B_i розраховують очікувані втрати

$$L_i^{(B)} = \sum_j P_j L_{i,j}. \quad (4.17)$$

Найкращим варіантом плану управління є варіант з найменшими очікуваними втратами (4.17):

$$B^{(B)} = \arg \min_{B_i} (L_i^{(B)}). \quad (4.18)$$

Критерій Бернуллі-Лапласа. Очікувані втрати кожного варіанта плану

управління B_i розраховують за формулою (4.17) у вигляді

$$L_i^{(БЛ)} = \frac{1}{J} \sum_j L_{i,j}. \quad (4.19)$$

Найкращим варіантом плану управління обирають варіант з найменшими очікуваними втратами (4.19):

$$B^{(БЛ)} = \arg \min_{B_i} \left(L_i^{(БЛ)} \right). \quad (4.20)$$

Робочий приклад 4.1. Вибір управління за функцією корисності.

Задана матриця впливу на величини інтегральної функції корисності для п'яти варіантів плану управління і чотирьох станів оточення (табл. 3).

Таблиця 3 – Приклад матриці впливу на корисність управління

Варіанти плану управління, B_i	Варіанти стану оточення, H_i			
	H_1	H_2	H_3	H_4
B_1	0,85	0,26	0,74	0,38
B_2	0,24	0,99	0,21	0,11
B_3	0,65	0,25	0,51	0,122
B_4	0,57	0,89	0,97	0,59
B_5	0,88	0,81	0,1	0,66
Імовірність стану оточення, P_i	0,25	0,35	0,16	0,24

Треба розташувати варіанти плану управління за місцями переваги з використанням різних критеріїв вибору. Для застосування критерію Гурвіца прийняти $\lambda = 0,4$.

Критерій Вальда. Результати розрахунків величин критерія Вальда та відповідний розподіл місць переваги наведено в табл. 4.

Таблиця 4 - Розподіл місць переваги за критерієм Вальда

Варіанти плану управління, B_i	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
$U_i^{(B)}$	0,26	0,11	0,12	0,57	0,1
Місце	2	4	3	1	5

Таким чином, найкраще управління, згідно з критерієм Вальда, забезпечується четвертим варіантом.

Критерій Севіджа.

Таблиця 5 - Розподіл місць переваги за критерієм Севіджа

Варіанти плану управління, B_i	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
$U_i^{(C)}$	0,85	0,99	0,65	0,97	0,88
Місце	4	1	5	2	3

Критерій Гурвіца.

Таблиця 6 – Розподіл місць переваги за критерієм Гурвіца

Варіанти плану управління, B_i	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
$U_i^{(\Gamma)}$	0,614	0,372	0,583	0,583	0,395
Місце	1	5	2 - 3	2 - 3	4

Критерій Байєса.

Таблиця 7 – Розподіл місць переваги за критерієм Байєса

Варіанти плану управління, B_i	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
$U_i^{(A)}$	0,513	0,467	0,361	0,751	0,678
Місце	3	4	5	1	2

Критерій Бернуллі-Лапласа.

Таблиця 8 - Розподіл місць переваги за критерієм Бернуллі-Лапласа

Варіанти плану управління, B_i	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
$U_i^{(БЛ)}$	0,558	0,388	0,383	0,755	0,613
Місце	3	4	5	1	2

Якщо сприймати дані табл. 3 як величини інтегральної функції втрат, то результати розрахунків величин критеріїв залишаться незмінними, але розподіл місць зміниться на протилежний.

4.3. Програмне забезпечення управлінських рішень

Наведені вище розрахунки є досить простими і можуть бути виконані з використанням тільки інженерного калькулятора або програмного середовища Excel[®]. Проте для виконання останнього етапу аналізу варіантів плану управління, а саме - перевірки вразливості зробленого вибору до невизначеностей у вихідних даних, що обов'язково мають місце, можливостей Excel[®] недостатньо.

На даний час у світі розроблено досить багато програмних продуктів, які дозволяють виконати аналіз якості варіантів управлінських рішень у повному обсязі. Ці програмні продукти відносяться до так званих систем підтримки управлінських рішень (СПУР або DSS – Decision Support Systems). Найбільш простою з них і, мабуть, першою є СПУР SMART (Simple Multi-Attribute Rating Technique – проста методика багатокритеріального ранжування).

Вихідні дані для комп'ютерної програми SMART надаються у вигляді матриці впливу (табл. 9). Крім того, у програму закладають дані щодо невизначеностей вихідних даних у вигляді похибок в оцінках коефіцієнтів значущості або величин функції корисності.

Таблиця 9 – Матриця впливу, що є входом до SMART

Варіанти плану управління, B_i	Індикатори корисності, H_j			
	I_1	I_2	...	I_J
B_1	$u_{1,1}$	$u_{1,2}$	...	$u_{1,J}$
B_2	$u_{2,1}$	$u_{2,2}$	...	$u_{2,J}$
...
B_I	$u_{I,1}$	$u_{I,2}$	...	$u_{I,J}$
Коефіцієнти значущості індикаторів, w_j	w_1	w_2	...	w_J

На виході SMART отримують величини інтегральної корисності варіантів плану управління

$$U_i = \sum_j w_j u_{i,j}, \quad (4.21)$$

відповідний розподіл місць переваги, а також кількісну інформацію щодо

вразливості розподілу місць переваги до невизначеностей у вихідних даних. Цю інформацію отримують завдяки застосуванню спеціального алгоритму, що має назву метод Монте-Карло або метод статистичних випробувань.

Алгоритм Монте-Карло, що працює у *SMART*, відтворює велику кількість N (не менше тисячі) віртуальних матриць впливу з можливими розподілами вихідних даних в межах встановлених похибок. Для кожної віртуальної матриці розраховують величини інтегральної функції корисності варіантів плану управління і розподіляють місця за їх перевагою. Результати імітаційного моделювання впливу невизначеностей на ранжування варіантів управління надають у вигляді таблиці частот їх розподілу за місцями переваги (табл.10).

Таблиця 10. – Частоти розподілу варіантів управління за місцями переваги (вихід SMART)

Варіанти управління	Місце за перевагою			
	1	2	...	I
B_1	$f_{1,1}$	$f_{1,1}$	...	$f_{1,1}$
B_2	$f_{1,1}$	$f_{1,1}$	...	$f_{1,1}$
...
B_1	$f_{1,1}$	$f_{1,1}$	...	$f_{1,1}$

У табл. 10 $f_{i,i'} = n_{i,i'} / N$ - частота, з якою варіант i займав місце i' ; $n_{i,i'}$ - кількість разів, коли варіант i займав місце i' ; N - загальна кількість статистичних випробувань.

Якщо за даними табл. 10 найкращий варіант плану управління займав перше місце з частотою не менше 95%, то можна вважати, що його вибір не є вразливим до невизначеностей вихідних даних.

Контрольні питання до розділу 4.

- 1) Що називають цільовою функцією?
- 2) Назвіть основні етапи вибору найкращого варіанту плану управління.
- 3) Що називають сценарієм управління?
- 4) Який вигляд може мати матриця впливу?
- 5) Які прості критерії можна застосовувати для порівняння якості варіантів плану управління?
- 6) За якими умовами і як саме застосовується критерій Вальда?
- 7) За якими умовами і як саме застосовується критерій Севіджа?
- 8) За якими умовами і як саме застосовується критерій Гурвіца?
- 9) За якими умовами і як саме застосовується критерій Байеса?
- 10) За якими умовами і як саме застосовують критерій Бернуллі-Лапласа?
- 11) Як впливає на розподіл місць переваги заміна інтегральної функції корисності на інтегральну функцію втрат?

Контрольні завдання до розділу 4.

- 1) Виконайте розрахунки, наведені у робочому прикладі 4.1, й визначіть відповідні розподіли місць переваги, якщо вихідні дані мають вигляд,

Таблиця 11. – Матриця впливу на корисність управління

Варіанти плану управління, B_i	Варіанти стану оточення, H_j			
	H_1	H_2	H_3	H_4
B_1	0,85	0,26	0,74	0,38
B_2	0,24	0,99	0,21	0,11
B_3	0,65	0,25	0,51	0,122
B_4	0,57	0,89	0,97	0,59
B_5	0,88	0,81	0,1	0,66
Імовірність стану оточення, P_j	0,1	0,2	0,3	0,4

коефіцієнт $\lambda = 0,5$.

5. УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ

5.1. Ознаки, властивості й типи проектів

За останні десятиріччя сформувалася нова наукова дисципліна – *управління проектами* (project management), що є розділом теорії управління соціально-економічними системами, в якому вивчаються методи, форми, засоби найбільш ефективного та раціонального управління змінами.

Проектом називають обмежену в часі цілеспрямовану зміну окремої системи, створення нового продукту або послуги з встановленими вимогами до якості результатів, можливими рамками витрати коштів і ресурсів й специфічною організацією. Діяльність або наміри з ознаками проекту мають спільні для всіх проектів *властивості*:

- зміна або створення як основний зміст проекту;
- обмеження в часі;
- відношення до бюджету;
- обмеженість ресурсів;
- неповторність;
- новизна;
- комплексність;
- правове і організаційне забезпечення.

Типи проектів за основними напрямками діяльності, в рамках яких проект реалізується, умовно можна розділити на:

- науковий (створення нових знань);
- технічний (наприклад, дипломний проект);
- організаційний (проект перебудови вищої освіти);
- економічний (проект фінансового оздоровлення банку);
- соціальний (проект протидії СНІДу);
- змішаний (проект ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС).

Учасники проекту – це основний елемент його структури, що забезпечує реалізацію замислу проекту. Серед них:

1. **Головний учасник** – це **Замовник**, що є майбутнім власником і користувачем результатів проекту. Власник може бути фізичною або юридичною особою, а також організаціями, що об'єднали свої інтереси і капітали;

2. **Інвестор** – це сторона, що вкладає кошти у проект;

3. **Проектувальник** – розробник проектно-кошторисної документації;

4. **Постачальник** – забезпечує матеріально-технічне постачання;

5. **Підрядник** – юридична особа, що несе відповідальність за виконання робіт відповідно до контракту;

6. **Консультант**;

7. **Керівництво проектом** – це звичайно **проект-менеджер**, що є юридичною особою, якій **Замовник** делегує повноваження на керівництво роботами за проектом (планування, контроль і координація робіт учасників проекту);

8. **Команда проекту** – організаційна структура, очолювана **проект-менеджером** і створена на час реалізації проекту з метою ефективного досягнення його цілей;

9. **Ліцензіат** – це юридична або фізична особа, що володіє ліцензіями і ноу-хау, які використовуються у проекті;

10. **Банк** – це інвестор або фінансовий посередник.

5.2. Життєвий цикл проекту

Будь-який проект, від появи ідеї до повного свого завершення, проходить через певний ряд поступових ступенів розвитку. Повна сукупність ступенів розвитку проекту складають його **життєвий цикл**. Життєвий цикл проекту звичайно розділяють на **фази**, фази – на **стадії**, стадії – на **етапи**. У кожного проекту можна виділити початкову фазу, фазу реалізації проекту і фазу завершення робіт за проектом.

Стадії життєвих фаз проекту можуть розрізнятися залежно від напрямку

діяльності й прийнятої системи організації робіт. Але найбільш традиційним є розбиття проекту на чотири крупних фази: формулювання проекту, його планування, реалізація і завершення.

Формулювання проекту за своїм змістом це вибір проекту. Проекти започатковуються внаслідок появи потреб, які необхідно задовольнити. В умовах дефіциту ресурсів неможливо задовольнити всі потреби без виключення, тому доводиться робити вибір. Для порівняльного аналізу проектів застосовують методи проектного аналізу, що включають фінансовий, економічний, комерційний, екологічний аналіз, аналіз ризиків тощо.

Планування. Планування в тому чи іншому вигляді проводиться протягом усього терміну реалізації проекту. На самому початку життєвого циклу розробляється неофіційний попередній план – сира уява про те, що треба буде виконати у випадку втілення проекту. Рішення про вибір проекту значною мірою ґрунтується на оцінках попереднього плану. Формальне і детальне планування започатковується після прийняття рішення щодо його реалізації. Визначаються ключові моменти (віхи) проекту, визначаються задачі (роботи) та їх взаємозалежність. Саме на цій стадії проекту використовують системи для управління проектами, що надають керівнику набір засобів для розробки формального плану: засоби побудови ієрархічної структури робіт, сітьові графіки і діаграми Гантта, засоби призначення та гістограми завантаження ресурсів. Як правило, план проекту не залишається незмінним і в ході реалізації проекту підлягає постійному корегуванню з оглядом на поточну ситуацію.

Реалізація. Після затвердження формального плану на менеджера покладаються завдання його реалізації. У процесі втілення проекту керівник мають постійно контролювати хід робіт порівнянням фактичних показників з плановими показниками. Нажаль, управління проектами завжди зіштовхується з відхиленнями фактичних показників від планових. Тому обов'язком менеджера є аналіз можливого впливу відхилень на хід реалізації проекту в цілому і в розробці відповідних управлінських рішень.

Завершення. Рано чи пізно проект закінчується досягненням встановлених цілей. Як би то не було, але після закінчення проекту його керівник має забезпечити ряд заходів, що завершують проект. Зміст цих заходів залежить від характеру самого проекту. Наприклад, якщо для виконання проекту використовувалось якесь обладнання, необхідно провести його інвентарізацію і, можливо, передати його для нового застосування.

5.3. Структуризація проекту

Структуризація проекту означає розщеплювання загального обсягу робіт, що забезпечує досягнення цілей проекту, на придатні для виконання, контролю або управління самостійні компоненти (роботи, послуги тощо). Звичайно структура розщеплювання проекту сполучає подрібнення на:

- компоненти продукції проекту;
- етапи життєвого циклу;
- елементи організаційної структури.

Процес структуризації проекту можна розділити на наступні складові:

1. Визначення проекту (цілі, зміст, кінцеві продукти);
2. Рівень деталізації, що включає:
 - рівень деталізації планів;
 - рівень елементів в структурі проекту;
3. Схема життєвого циклу як структура процесу;
4. Організаційна структура, що охоплює усі ділянки та оточення проекту;
5. Структура продукту, що включає схему компонентів, машини, обладнання, інформаційне і програмне забезпечення;
6. Структура розбиття проекту;
7. Сітьовий графік виконання робіт;
8. Система контролю і звітності.

Допомагає провести структурування проекту побудова *дерева цілей*, що дозволяє зрозуміти і показати, як кінцева ціль може бути досягнута. Для цього кінцева ціль проекту послідовно роздібнюється на цілі нижчих рівнів. Головним правилом подрібнення цілей є його повнота, що вимагає: кожна ціль верхнього рівня має бути представлена цілями нижчого рівня вичерпно. Дерево цілей дозволяє розподілити загальний обсяг робіт на відносно незалежні блоки, які можна контролювати.

Корисним засобом структурування є також сітьові діаграми. *Сітьова діаграма* – графічне відображення робіт у їх взаємозв'язку. У плануванні та управлінні проектами під терміном сіть розуміється повний комплекс робіт і віх проекта разом з встановленими між ними залежностями. Сітьові діаграми представляють сітьову модель у вигляді множини вершин – робіт, сполучених лініями, що показують зв'язки між роботами. Таки сіті “вершина – робота” найбільш поширені на теперішній час. Менш поширеними є діаграми за типом “вершина – подія”. Вони показують роботи у вигляді ліній, що з'єднують події, які, у свою чергу, відображають початок і кінець відповідних робіт. PERT-діаграми (Program Evaluation and Review Technique) є прикладами діаграм такого типа.

Структурування проекту допомагає вирішити наступні завдання:

- перехід від загальної цілі (мети) проекту до конкретних завдань;
- розподіл відповідальності;
- розподіл робіт за проектом на окремі блоки, що піддаються управлінню;
- оцінка необхідних витрат коштів, часу, матеріалів тощо;
- створення інформаційної бази для планування, складання кошторисів і контролю за витратами.

5.4. Діаграма Гантта

Діаграма Гантта використовується як простий засіб планування контролю за виконанням робіт за проектом і являє собою матрицю “роботи – терміни виконання”. Її складають після того, як визначено склад робіт, їх послідовність і терміни виконання, а також відповідальних за виконання складових проекту. Перелік робіт, що мають бути виконані в певні терміни під керівництвом або за відповідальністю певної особи, розміщують у рядках (або стовпцях) матриці разом з переліком відповідальних осіб. У стовпцях (або рядках) матриці відображають шкалу часу від планового початку робіт за проектом до завершення проекту.

Припустимо, що інформація відносно складу робіт, термінів їх виконання та відповідальних за виконання має вигляд табл. 12.

Таблиця 12. – План-графік виконання робіт

Перелік робіт	Терміни виконання	Відповідальний
Робота 1	1.09.08 – 30.09.08	B1
Робота 2	1.10.08 – 30.11.08	B2
Робота 3	1.11.08 – 30.12.08	B1
Робота 4	1.12.08 – 30.01.09	B3
Робота 5	1.02.09 – 28.02.09	B3
Робота 6	1.03.09 – 30.04.09	B3
Робота 7	1.05.09 – 30.07.09	B1
Робота 8	1.08.09 – 30.10.09	B1
Робота 9	1.06.09 – 30.06.09	B2
Робота 10	1.07.09 – 30.10.09	B2
Робота 11	1.10.09 – 30.11.09	B3

Інформація табл.12 щодо послідовності, термінів виконання у сполученні з роботами не досить наочно сприймається зором. Більш зручною вона виглядає у формі діаграми Гантта, вигляд якої наведено на рис.6.

Подрібнення шкали часу виконання робіт може, певна річ, відрізнитися від наведеної на рис. 6, залежно від загальної тривалості проекту і ступеня деталізації робіт. Мінімальний інтервал шкали часу може складати тиждень, декаду місяця, місяць, декаду року тощо.

5.5. Визначення життєздатності проекту

Будь-яка виробнича, підприємницька, інноваційна та інші види діяльності з метою отримання прибутку або інших кінцевих результатів мають потребу в інвестиціях. Але інвестиції обмежені, а потреби в них великі, тому підприємці, комерсанти, економісти, фінансисти зіштовхуються з задачами вигідного розподілу і більш ефективного використання інвестицій. Такі завдання вирішуються на локальному рівні крупномасштабних інвестиційних програм.

Для оцінки життєздатності проекту порівнюють його варіанти з точки зору їх прибутковості, вартості, термінів реалізації. Як наслідок, на продукцію протягом усього життєвого циклу буде утримуватись стабільний попит, достатній для призначення такої ціни, що забезпечить відшкодування витрат на експлуатацію і обслуговування об'єктів проекту, виплату заборгованості і задовільнення окупності капіталовкладень. Для порівняння розглядають ситуації без проекту і з проектом. Життєздатність проекту оцінюють за допомогою аналізу комерційної ефективності варіантів проекту, а також бюджетної і економічної ефективності варіантів.

На оцінку ефективності проекту може впливати термін окупності – мінімальний інтервал часу (від начала реалізації проекту) або період, починаючи з якого первинні вкладення та інші витрати, пов'язані з проектом, покриваються сумарними результатами його реалізації. Недолік терміну окупності як міри ефективності полягає в тому, що він не враховує весь період обороту інвестицій і, таким чином, на нього не впливає вся та віддача інвестицій, що лежить поза його межами. Особливо наочно цей недолік проявляється у випадку, коли віддача від вкладень нерівномірна.

На завершення слід підкреслити, що управління проектами – це мистецтво керівництва і координації трудових, матеріальних та інших ресурсів протягом життєвого циклу проекту шляхом застосування сучасних методів і техніки управління для досягнення визначених у проекті результатів за складом і обсягам робіт, вартістю, часом і якістю проекту.

Контрольні питання до розділу 5.

- 1) Що називають проектом?
- 2) Які властивості мають проекти?
- 3) Як проекти розрізняються за типами?
- 4) Хто є учасниками проекту і чим вони займаються?
- 5) На які фази й стадії поділяється життєвий цикл проекту?
- 6) Які завдання вирішують на стадії формулювання проекту?
- 7) Які завдання вирішують на стадії планування проекту?
- 8) Які завдання вирішують на стадії реалізації проекту?
- 9) Які завдання вирішують на стадії завершення проекту?
- 10) За якими складовими відбувається структуризація проекту?
- 11) Які способи допомагають провести структуризацію проекту?
- 12) З якою метою проводять структуризацію проекту?
- 13) Що являє собою діаграма Гантта?
- 14) Як визначають життєздатність проекту?

Контрольне завдання до розділу 5.

Розподілити роботи з наведеного нижче переліку, що є складовими підготовки дипломного проекту студента, за основними стадіями життєвого циклу:

1. Передати копію дипломної роботи фахівцю і отримати його рецензію;
2. Провести збір інформації щодо природної характеристики району розташування об'єкта проектування і скласти перший розділ диплому;
3. Провести переговори з викладачами кафедри і визначитися з темою і керівником дипломної роботи;
4. Провести збір інформації щодо антропогенного навантаження на довкілля в районі розташування об'єкта проектування і скласти другий розділ диплому;
5. Скласти план-графік підготовки дипломної роботи;
6. Підготувати і подати до державної екзаменаційної комісії необхідні документи на захист диплому.
7. Створити репрезентацію і доповідь на захист дипломного проекту.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Куликовский Л.Ф., Мотов В.В. Теоретические основы информационных процессов. – М.: Высш. шк., 1987. – 248 с.
2. Годин В.В., Корнеев И.К. Управление информационными ресурсами: Модульная программа для менеджеров. Модуль 17. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 352 с.
3. Под редакцией А. Я. Кибанова “Управление персоналом” - М.: ИНФРА-М, 1997.
3. Мескон М. Х., Альберт М., Хедоури Ф. «Основы менеджмента» - М.: Дело, 2002.
4. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Как управлять проектами. М.: РОЭЛ, 1997.
5. Бэгьюли Ф. Управление проектом. – Пер. с англ. М.: ГРАНД, 2002.
6. Пентл Р. Методы системного анализа окружающей среды. - М.: Мир, 1979.
9. Материалы сайта www.projectmanagement.ru

ЗМІСТ

Вступ	3
1. Основні терміни і визначення теорії управління	
1.1. Трохи історії.	4
1.2. Основні риси управління.	5
1.3. Способи управління.	7
1.4. Задачі управління.	8
1.5. Використання ЕОМ у процесах управління.	9
2. Сутність управління стосовно теорії та практики природокористування	
2.1. Управління системами довкілля.	11
2.2. Модельний приклад (управління інвестиційним ресурсом)	12
2.3. Прийняття управлінських рішень.	14
3. Функція корисності/втрат як інструмент порівняння об'єктів однакової природи	
3.1. Визначення цілей управління.	19
3.2. Використання функції корисності/втрат для вимірювання властивостей різної природи.	21
3.3. Використання інтегральної функції корисності для порівняння об'єктів однакової природи.	23
4. Матриця впливу як інструмент оцінки сценаріїв управління з урахуванням неконтрольованих впливів	
4.1. Управління в умовах неконтрольованих впливів.	29
4.2. Прості критерії оцінки якості варіантів плану управління.	30
4.3. Програмне забезпечення управлінських рішень.	37
5. Управління проектами	
5.1. Ознаки, властивості і типи проектів.	40
5.2. Життєвий цикл проекту.	41
5.3. Структуризація проекту.	43
5.4. Діаграма Гантта.	45
5.5. Визначення життєздатності проекту.	46
Список літератури	50

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Бараннік Валерій Олександрович

Конспект лекцій з дисципліни “Інформаційні технології управління”
(для студентів денної і заочної форм навчання напрямку 0708 „Екологія” (6.040106
– Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване
природокористування))

Редактор *М.З. Аляб'єв*

Комп'ютерне верстання *Ю.П. Степась*

План 2009, поз. 33 Л

Підп. до друку 29.12. 2009 р.
Друк на ризографі
Зам. №

Формат 60x84 1/16
Ум. друк.арк. 2,3
Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:
Харківська національна академія міського господарства
вул. Революції, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 731 від 19.12.2001